

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-200578

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H04N 5/21

G09G 1/00

H04N 5/66

H04N 11/22

(21)Application number : 08-228872

(71)Applicant : SHARP CORP

DAVID SARNOFF RES CENTER INC

(22)Date of filing : 29.08.1996

(72)Inventor : ROBERT N HOST JR

(30)Priority

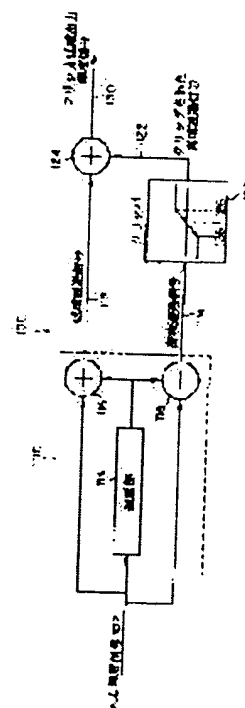
Priority number : 95 527037 Priority date : 12.09.1995 Priority country : US

(54) INTER-LINE FLICKER ELIMINATION DEVICE BY NONLINEAR TRANSFER FUNCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image signal processor capable of minimizing the effect of flickers and maintaining the resolution of images at the time of simultaneously displaying computer graphics and natural images by using a jumping display technique.

SOLUTION: Input luminance signals 102 are turned to low-pass signals 112 and a high-pass signals 114 by a vertical orientation filter 110. The high-pass signals 114 are passed through a clipper 120 for limiting an absolute maximum value of allowing passing by a nonlinear transfer function and the clipper 120 is provided with a window provided with a straight line inclination widths 126-125 and cuts off an input value not entering the window. A high band is cut off up to a maximum value by the clipper 120 in the case that input signals have strong contrast such as the computer graphics and it is passed through the clipper 120 without being changed in the case of weak contrast such as the natural images. In this case, slight change in a vertical direction between adjacent lines is not affected, the resolution of the natural images is completely kept and the clipper 120 performs the role of correcting the flickers of input images.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

09/200578

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique concerned for preventing the flicker between Rhine which occurs in the display of the sequential-scanning image on the display which adopts a jump display technique as a detail more about the processor and approach of a picture signal.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the progressive broadcasting method is adopted as a computer displaying a computer graphics form image. That is, a perfect image is displayed by one scan below from on an image. Unlike this, interlaced-scanning means of displaying is used for the conventional television indicating equipment, and it is making the subsampling format which carries out a horizontal scanning every other first. As soon as the first scan is completed, Rhine which remains in the degree is continued and scanned from a screen. That is, the scan line of No. odd of a screen is scanned first, and then the scan line of No. even is scanned in order. Generally, subsampling excepts a data display sample and decreases an image dimension. For example, in subsampling of 1/2, since a sample is excepted alternately, the measurement size which displays data is reduced by half. However, since spacing of a sampling is large, serious aliasing by lack of a measurement size may arise.

[0003] If the image of a computer graphic form is displayed using the conventional jump display technique, the following problems will arise. When a flicker produces it in a display image and mutual Rhine of an image has strong contrast, it appears notably especially (namely, the "Venetian-blind" effectiveness of black / white / black / white -- that Rhine appears). This problem is because the subsampling technique was used for changing a sequential-scanning image into an interlaced-scanning mold display. If subsampling of the Venetian-blind form image sequentially scanned when this was explained is carried out, the linea nigra is saved by one scan, preservation and a white line are saved by the 2nd scan, and these contrast Rhine is saved in the different field. Thus, the 1st field is white and the 2nd field serves as black. These fields are doubled and displayed and a remarkable flicker is observed on the display of television in that case.

[0004] Conventionally, the general technique which makes this flicker min is what (that is, an image is superimposed by the kernel of a low-pass filter) an image is processed for by LPF (reduction passage filter). This low pass filter takes the weight average about two or more samples, and removes the frequency component between altitude effectively. This perpendicular spatial filtering reduces the contrast between adjoining Rhine in an image effectively. Although this technique is effective in decreasing a flicker, it uses an image as software. The distortion on the computer graphic form image produced as a result is conspicuous too much in a natural image, although the large low is permitted. The change between Rhine in a natural image brings about the serious effect for the essential sharpness of the natural image. A natural image tends to have a law of reciprocity between spatial frequency and energy, and the change between Rhine in a natural image tends to become small. Furthermore, the flicker between Rhine like making it perceive depending on the small change between Rhine does not occur. applying the conventional filtering technique to a natural image -- an image -- degradation with remarkable resolution (sharpness) is detected. Thus, when displaying a natural image and computer graphics on coincidence, the aforementioned technique makes the flicker min at the sacrifice of reducing the resolution of a natural image.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In case this invention was made in view of the trouble of such a conventional technique and makes coincidence display computer graphics and a natural image on the display using a jump display technique, it makes it the technical problem which should be solved to offer the equipment concerned which makes effect of a flicker min and can maintain the resolution of an image.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The filter means which invention of claim 1 filters an input signal and is made into a low pass signal and a high pass signal, A clipper means to connect with said filter means, to restrict said high pass signal according to schedule maximum, and to acquire an excision high pass signal, The equipment which improved the image display on the display which adopted jump means of displaying which consists of an addition means to connect with said filter means and said clipper means, to combine said low pass signal with said excision high pass signal, and to generate a flicker reduction output signal is constituted. The equipment of this invention consists of a perpendicular filter and a clipper. An input signal (image) is perpendicularly processed with a low pass filter and a high pass filter. Although a high pass signal passes along a clipper, a nonlinear transfer function restricts the maximum which may pass a clipper in that case. Next, it combines with a low pass signal and the high region signal which passed the clipper reconstructs an image. Thus, this equipment does not affect change of the small perpendicular direction between adjoining Rhine, but maintains the resolution of a natural image. To coincidence, this equipment decreases the flicker accompanying the computer graphics of a Venetian-blind form.

[0007] It is made for said input signal of invention of claim 2 to be a sequential-scanning image in invention of claim 1.

[0008] It is made, as for invention of claim 3, for said sequential-scanning image to consist of the image of a computer graphic form in invention of claim 2.

[0009] It is made, as for invention of claim 4, for said sequential-scanning image to consist of a natural image further in invention of claim 3.

[0010] It is made for said input signal of invention of claim 5 to be a color-difference signal in invention of claim 1.

[0011] It is made for said input signal of invention of claim 6 to be a chrominance signal in invention of claim 1.

[0012] It is made for said input signal of invention of claim 7 to be a luminance signal in invention of claim 1.

[0013] In invention of claim 1, as for invention of claim 8, said predetermined value is calculated according to a nonlinear transfer function.

[0014] It is made for invention of claim 9 to include the window conversion in which said nonlinear transfer function has the linear ramp section in invention of claim 8.

[0015] It is made for said nonlinear transfer function of invention of claim 10 to be a serpentine function in invention of claim 8.

[0016] It is made for said nonlinear transfer function of invention of claim 11 to be Z typeface function in invention of claim 8.

[0017] The equipment of this invention consists of a perpendicular filter and a clipper. An input signal (image) is perpendicularly processed with a low pass filter and a high pass filter. Although a high pass signal passes along a clipper, a nonlinear transfer function restricts the maximum which may pass a clipper in that case. Next, it combines with a low pass signal and the high region signal which passed the clipper reconstructs an image. Thus, this equipment attains to change of the small perpendicular direction between adjoining Rhine in effect, and maintains the resolution of ***** and a natural image. To coincidence, this equipment decreases the flicker accompanying the computer graphics of a Venetian-blind form.

[0018] Invention of claim 12 constitutes the approach which improved the image display on the filtering processing step which an input signal is filtered and makes into a low-pass signal and a high-pass signal, the step which restrict said high-pass signal according to schedule maximum, and acquire an excision high-pass signal, and the display which adopted the jump means of displaying which consists said low-pass signal of the step which generates a flicker reduction output signal together with said excision high-pass signal.

[0019] It is made for said input signal of invention of claim 13 to be a sequential-scanning image in invention of claim 12.

[0020] It is made, as for invention of claim 14, for said sequential-scanning image to consist of the image of a computer graphic form in invention of claim 13.

[0021] It is made, as for invention of claim 15, for said sequential-scanning image to consist of a natural image further in invention of claim 14.

[0022] It is made for said input signal of invention of claim 16 to be a chrominance signal in invention of claim 12.

[0023] It is made for said input signal of invention of claim 17 to be a luminance signal in invention of claim 12.

[0024] In invention of claim 12, as for invention of claim 18, said predetermined value is calculated according to a nonlinear transfer function.

[0025] It is made for said nonlinear transfer function of invention of claim 19 to be a serpentine function in invention of claim 18.

[0026] It is made for said nonlinear transfer function of invention of claim 20 to be Z typeface function in invention of claim 18.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the block circuit diagram of the equipment by this invention for performing signal processing. In drawing 1, this equipment 100 by this invention consists of the space perpendicular orientation filter 110 and a clipper 120. The perpendicular filter 110 consists of the delay section 113, an adder unit 116, and the difference count section 118. The input luminance signal (Luma In) 102 is perpendicularly low-passed and high pass filter processed with the perpendicular orientation filter 110, and the low pass signal 112 and the high pass signal 114 are generated. In addition, it is this contractor that the perpendicular orientation filter 110 can be instrumentated as two independent filters (a low pass filter and high pass filter), and it is being able to carry out immediately.

[0028] The high pass signal 114 passes along the clipper 120 which restricts the absolute maximum which allows passage with a nonlinear transfer function. Said nonlinear transfer function is equipped with window conversion capacity with the linear ramp width of face 126-125 (refer to drawing 1) in this desirable embodiment. The input value which enters in said transfer function window passes a clipper 120, without receiving correction, and the input value which does not go into a window is excised and is made into the absolute maximum limiting value of a clipper. For example, when the continuation sample of an input signal has strong contrast like [in the case of Venetian-blind form computer graphics], the high pass signal 114 is excised to said maximum by the clipper 120. When the continuation sample of an input signal has weak contrast like [in the case of a natural image] on the contrary, the high pass signal 114 merely passes a clipper 120, without also receiving modification of what. Here, change of few perpendicular directions between ***** Rhine is not influenced, but the resolution of a natural image is held completely. Thus, a clipper 120 plays the role which identifies and corrects the flicker generating section of an input image.

[0029] As an alternative, the clipper 120 is unsymmetrical to zero and may use the nonlinear transfer function with which a large number which decrease a certain specific input absolute value differ. Especially reduction of an input value with a larger absolute value than zero is desirable. Drawing 2 - drawing 4 show the transfer function three desirable type which decreases such an input value. Although drawing 2 decreases an input value, maximum shows the ***** serpentine function for gradual increase. This serpentine function resembles the mu factor low (mu-law) function currently used for the digitizer of some telephone voice.

[0030] Drawing 3 and drawing 4 show the function of the class generally known as a Z typeface function. Unlike the clipper 120 which is used for the aforementioned desirable operation gestalt and maintains a fixed absolute value (max) output level, the clipper with Z typeface function lowers an absolute value output as an input signal becomes high. The advantage of Z typeface function is having the capacity removing completely the flicker between Rhine to change with opposite very large the aforementioned desirable embodiment merely restricting the flicker between Rhine to a certain permission maximum. However, the artifact of the false which brings about distortion of the amount which removes the flicker between Rhine completely or becomes, consequently is hard to accept in an image appears. In addition, mounting of Z typeface function

clipper is still more complicated. Thus, it depends for selection of a suitable transfer function on an application and permissible strain level.

[0031] Finally the clipped high pass signal 122 is combined with the low pass signal 112 through an adder unit 124, and the flicker reduction output luminance signal (Luma Out) 130 is reconstructed. When passing a clipper 120, without an image (nature or computer graphic image) receiving modification, the reconstructed output signal 130 is reflecting the original input signal as it is. This result shows the thing which you combine a low pass signal with a high pass signal, and is made to reach the signal before the original filtering and which cancel and brings about effectiveness.

[0032] However, when an image (nature or computer graphic image) is changed with a clipper 120, the reconstructed output signal 130 decreases the flicker of the original output signal. In order that the process which excises a high input value may use an image (or part of an image) as software, an output signal 130 can be displayed by making a flicker into min on an interlaced-scanning type display. Since a flicker arises into which part of an image or there is often a case where prediction is difficult, the equipment by this invention is alternatively processed with a low pass filter into the image part which has the contrast between actually high Rhine. By such approach, change of a small perpendicular direction is not influenced as in a natural image, but resolving power is maintained completely, and transition of the big perpendicularly the computer graphics image of another side and a Venetian-blind form sees is restricted so that an unpleasant flicker can be prevented.

[0033] In another embodiment of this invention, cyanogen, a Magenta and a color-difference signal like yellow (CMY) or red, green, and a blue (RGB) signal are made into the input signal of equipment. Similarly, said equipment 100 removes alternatively the high contrast between Rhine in these signals. The new equipment and the new approach of improving the display of the sequential-scanning image on the display which adopted jump means of displaying have been illustrated and explained. Modification, the modification mode, change, and other operations and application of many of these invention will become clear if this contractor reads the specification which indicated the example, and an attached drawing. All of those modification, a modification mode, change, and other use and application do not deviate from the pneuma and the range of this invention, they are included by this invention, and should be restricted by only the claim.

[0034]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the image on the display which adopted jump means of displaying, without spoiling the image quality of the whole image, a flicker can be reduced and a display image can be improved. And a sequential-scanning image is taken as an input signal (a color-difference signal, a chrominance signal, luminance signal), to the image of a computer graphic form, it is effective and image quality can be maintained also in a natural image and the combined image. Furthermore, it becomes possible to acquire the optimal image quality by choosing nonlinear transfer functions which have the linear ramp section as a property of the clipper to the high pass signal in an input signal, such as a window, S characters, or Z etc. characters.

[Translation done.]

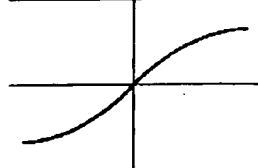
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

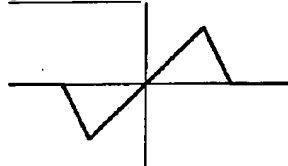
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

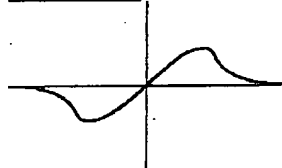
[Drawing 2]



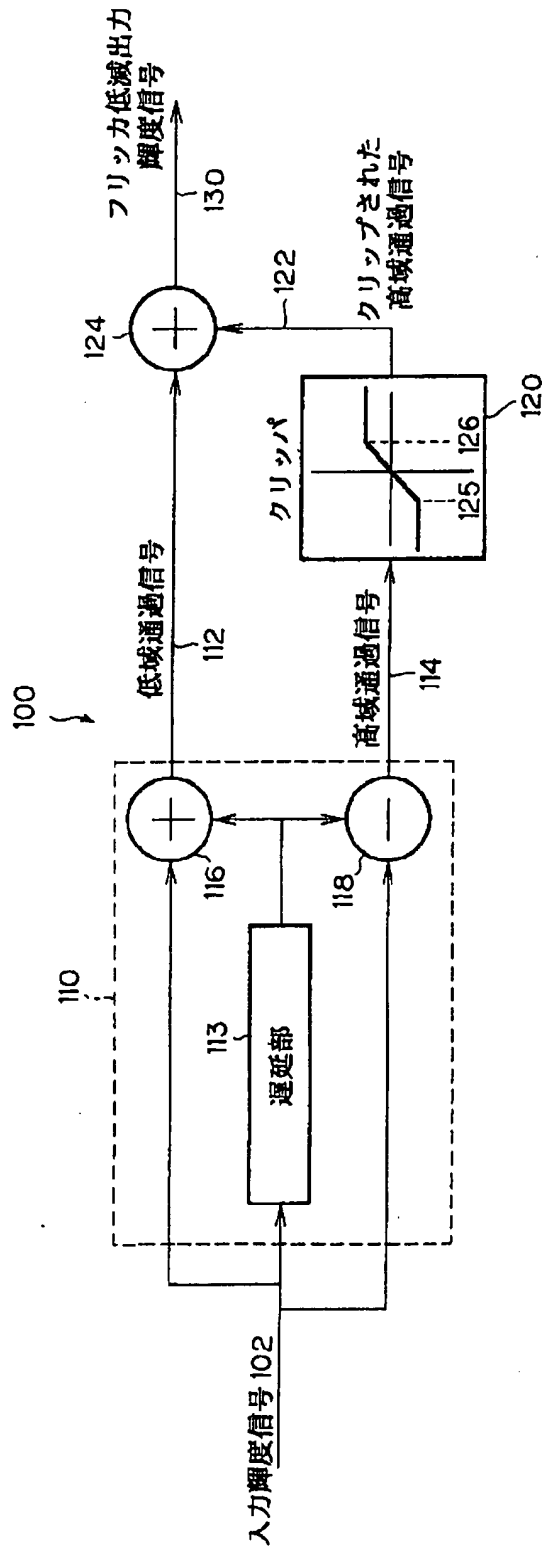
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 1]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200578

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/21			H 0 4 N 5/21	B
G 0 9 G 1/00			G 0 9 G 1/00	F
H 0 4 N 5/66			H 0 4 N 5/66	A
11/22			11/22	

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-228872

(22) 出願日 平成8年(1996)8月29日

(31) 優先権主張番号 08/527037

(32) 優先日 1995年9月12日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71) 出願人 596127646

デイビット サーフ リサーチ センター, インク.

アメリカ合衆国, ニュージャージー州

08543, プリンストン シーエヌ 5300,

ワシントン ロード 201

(72) 発明者 ロバート, エヌ, ホースト, ジュニア

アメリカ合衆国, ニュージャージー州

08525, ホープウェル, ハート アベニュー 68

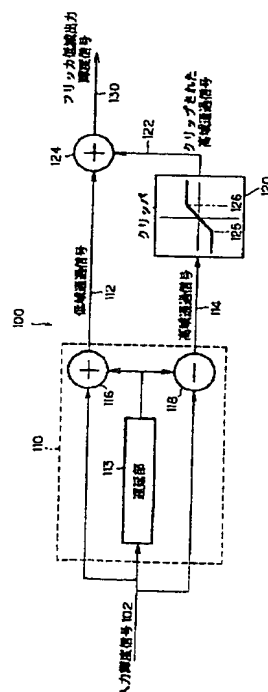
(74) 代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

(54) 【発明の名称】 非線形伝達関数によるライン間フリッカ除去装置

(57) 【要約】

【課題】 飛越し表示技術を用いてコンピュータ・グラフィックスと自然画像を同時に表示させる際に、フリッカの影響を最小にし、且つ画像の分解能を維持し得る画像信号処理装置を提供する。

【解決手段】 入力輝度信号は、垂直配向フィルタ110により低域通過信号112と高域通過信号114とになされる。高域通過信号は、通過を許す絶対最大値を非線形伝達関数により制限するクリップ120を通る。クリップは直線傾斜幅126-125を持つウィンドウを備え、ウィンドウに入らない入力値を切除する。入力信号が、コンピュータ・グラフィックスのような強いコントラストの場合高域はクリップにより最大値まで切除され、自然画像のような弱いコントラストの場合変更を受けずにクリップを通過する。ここでは、隣接ライン間の僅かな垂直方向の変化は影響を受けず自然画像の分解能は完全に保持され、クリップは入力画像のフリッカを修正する役割を果たす。



【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 入力信号を濾波して低域通過信号と高域通過信号にするフィルタ手段と、前記フィルタ手段と連結し前記高域通過信号を予定最大値に従って制限して切除高域通過信号を得るクリップ手段と、前記フィルタ手段と前記クリップ手段と連結し前記低域通過信号を前記切除高域通過信号と結合してフリッカ低減出力信号を生成する加算手段より成る、飛越し表示方式を採用したディスプレイ上での画像表示を改善する装置。
- 【請求項2】 前記入力信号が順次走査画像であることを特徴とする請求項1に記載の装置。
- 【請求項3】 前記順次走査画像がコンピュータ・グラフィック形の画像より成ることを特徴とする請求項2に記載の装置。
- 【請求項4】 前記順次走査画像がさらに自然画像より成ることを特徴とする請求項3に記載の装置。
- 【請求項5】 前記入力信号が色差信号であることを特徴とする請求項1に記載の装置。
- 【請求項6】 前記入力信号が色信号であることを特徴とする請求項1に記載の装置。
- 【請求項7】 前記入力信号が輝度信号であることを特徴とする請求項1に記載の装置。
- 【請求項8】 前記予定値が非線形伝達関数に従って計算されることを特徴とする請求項1に記載の装置。
- 【請求項9】 前記非線形伝達関数が直線傾斜部を有するウィンドウ変換を含んでいることを特徴とする請求項8に記載の装置。
- 【請求項10】 前記非線形伝達関数がS字形関数であることを特徴とする請求項8に記載の装置。
- 【請求項11】 前記非線形伝達関数がZ字形関数であることを特徴とする請求項8に記載の装置。
- 【請求項12】 入力信号を濾波して低域通過信号と高域通過信号にする濾波処理ステップと、前記高域通過信号を予定最大値に従って制限して切除高域通過信号を得るステップと、前記低域通過信号を前記切除高域通過信号と結合してフリッカ低減出力信号を生成するステップより成る、飛越し表示方式を採用したディスプレイ上での画像表示を改善する方法。
- 【請求項13】 前記入力信号が順次走査画像であることを特徴とする請求項12に記載の方法。
- 【請求項14】 前記順次走査画像がコンピュータ・グラフィック形の画像より成ることを特徴とする請求項13に記載の方法。
- 【請求項15】 前記順次走査画像がさらに自然画像より成ることを特徴とする請求項14に記載の方法。
- 【請求項16】 前記入力信号が色信号であることを特徴とする請求項12に記載の方法。
- 【請求項17】 前記入力信号が輝度信号であることを特徴とする請求項12に記載の方法。
- 【請求項18】 前記予定値が非線形伝達関数に従って

計算されることを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項19】 前記非線形伝達関数がS字形関数であることを特徴とする請求項18に記載の方法。

【請求項20】 前記非線形伝達関数がZ字形関数であることを特徴とする請求項18に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像信号の処理装置と方法に関し、より詳細には、飛越し表示技術を採用するディスプレイ上での順次走査画像の表示において起きるライン間フリッカを防止するための当該技術に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、コンピュータはコンピュータ・グラフィックス形画像を表示するのに順次走査方式を採用している。すなわち、画像の上から下まで1回の走査で完全な画像が表示される。これと違い、従来のテレビジョン表示装置は、飛越し走査表示方式を採用しており、最初に一本おきに水平走査するサブサンプリング形式をなしている。最初の走査が完了次第、次に残っているラインを画面の上から続けて走査する。すなわち、画面の奇数番の走査ラインを最初に走査し、次に偶数番の走査ラインを順番に走査する。一般に、サブサンプリングはデータ表示サンプルを除外して画像寸法を減少させる。例えば、2分の1のサブサンプリングにおいて、一つおきにサンプルを除外するので、データを表示するサンプル数は半減する。しかしながら、サンプリングの間隔が大きいため、サンプル数の不足による重大なエイリアシングが生じ得る。

【0003】コンピュータ・グラフィック形の画像を従来の飛越し表示技術を用いて表示すると次のような問題が生じる。それは表示画像にちらつきが生じ、画像の交互のラインが強いコントラストを有している場合に、特に顕著に現れる(すなわち、黒/白/黒/白…のラインが現れる“ベネチアン・ブラインド”効果)。この問題は、順次走査画像を飛越し走査型ディスプレイ用に変換するのにサブサンプリング技術を使用したことによる。これを解説すると、順次走査したベネチアン・ブラインド形画像をサブサンプリングすると、黒線を1回の走査で保存、白線を2回目の走査で保存し、これら対照ラインを異なるフィールドに保存する。このようにして、第1のフィールドは白で、第2のフィールドは黒となる。これらのフィールドは合わせて表示され、その際、著しいフリッカがテレビのディスプレイ上で観察される。

【0004】従来、このフリッカを最小にする一般的な技術は、画像をLPF(低減通過フィルタ)で処理する(すなわち、画像を低域フィルタのカーネルで重畳することである。この低域通過フィルタは2つ以上のサンプルについて重み平均値を取り、高空間周波数成分を効果的に除去する。この垂直空間フィルタリングは画像

中の隣接ライン間のコントラストを有効に低減する。この技術は、フリッカを減少させるのに有効であるが、しかし、画像をソフトにする。この結果生じるコンピュータグラフィック形画像上の歪みは高低は許容されるが、しかし自然な画像中では目立ち過ぎる。自然画像におけるライン間の変化は、その自然画像の本質的な鮮鋭度に重大な影響をもたらす。自然画像は空間周波数とエネルギーの間に逆関係を有する傾向があり、自然画像中のライン間の変化は小さくなる傾向がある。さらに、小さなライン間変化によっては、知覚させる程のライン間フリッカが起きない。従来のフィルタ処理技術を自然画像に応用することにより、画像分解能(鮮鋭度)の著しい劣下が検出される。このように、自然画像とコンピュータ・グラフィックスを同時に表示する場合、前記の技術は自然画像の分解能を低下させることを犠牲にしてフリッカを最小にしている。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、飛越し表示技術を用いたディスプレイ上にコンピュータ・グラフィックスと自然画像を同時に表示させる際に、フリッカの影響を最小にし、且つ画像の分解能を維持し得る当該装置を提供することをその解決すべき課題としている。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段】請求項1の発明は、入力信号を濾波して低域通過信号と高域通過信号にするフィルタ手段と、前記フィルタ手段と連結し前記高域通過信号を予定最大値に従って制限して切除高域通過信号を得るクリップ手段と、前記フィルタ手段と前記クリップ手段と連結し前記低域通過信号を前記切除高域通過信号と結合してフリッカ低減出力信号を生成する加算手段より成る、飛越し表示方式を採用したディスプレイ上での画像表示を改善するようにした装置を構成するものである。本発明の装置は、垂直フィルタとクリップより成る。入力信号(画像)は垂直方向に低域通過フィルタと高域通過フィルタで処理する。高域通過信号はクリップを通るが、その際非線形伝達関数がクリップを通過し得る最大値を制限する。クリップを通過した高域信号は、次に、低域通過信号と結合し画像を再構築する。このように、この装置は、隣接ライン間の小さな垂直方向の変化に影響を及ぼさず、自然画像の分解能を維持する。同時に、この装置は、ベネチアン・ブラインド形のコンピュータ・グラフィックスに伴うフリッカを減少させる。

【 0 0 0 7 】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記入力信号が順次走査画像であるようにしたものである。

【 0 0 0 8 】請求項3の発明は、請求項2の発明において、前記順次走査画像がコンピュータ・グラフィック形の画像より成るようにしたものである。

【 0 0 0 9 】請求項4の発明は、請求項3の発明におい

て、前記順次走査画像がさらに自然画像より成るようにしたものである。

【 0 0 1 0 】請求項5の発明は、請求項1の発明において、前記入力信号が色差信号であるようにしたものである。

【 0 0 1 1 】請求項6の発明は、請求項1の発明において、前記入力信号が色信号であるようにしたものである。

【 0 0 1 2 】請求項7の発明は、請求項1の発明において、前記入力信号が輝度信号であるようにしたものである。

【 0 0 1 3 】請求項8の発明は、請求項1の発明において、前記予定値が非線形伝達関数に従って計算されるようにしたものである。

【 0 0 1 4 】請求項9の発明は、請求項8の発明において、前記非線形伝達関数が直線傾斜部を有するウィンドウ変換を含んでいるようにしたものである。

【 0 0 1 5 】請求項10の発明は、請求項8の発明において、前記非線形伝達関数がS字形関数であるようにしたものである。

【 0 0 1 6 】請求項11の発明は、請求項8の発明において、前記非線形伝達関数がZ字形関数であるようにしたものである。

【 0 0 1 7 】本発明の装置は、垂直フィルタとクリップより成る。入力信号(画像)は垂直方向に低域通過フィルタと高域通過フィルタで処理する。高域通過信号はクリップを通るが、その際非線形伝達関数がクリップを通過し得る最大値を制限する。クリップを通過した高域信号は、次に、低域通過信号と結合し画像を再構築する。このように、この装置は、隣接ライン間の小さな垂直方向の変化に影響を及ぼさず、自然画像の分解能を維持する。同時に、この装置は、ベネチアン・ブラインド形のコンピュータ・グラフィックスに伴うフリッカを減少させる。

【 0 0 1 8 】請求項12の発明は、入力信号を濾波して低域通過信号と高域通過信号にする濾波処理ステップと、前記高域通過信号を予定最大値に従って制限して切除高域通過信号を得るステップと、前記低域通過信号を前記切除高域通過信号と合わせてフリッカ低減出力信号を生成するステップより成る、飛越し表示方式を採用したディスプレイ上での画像表示を改善するようにした方法を構成するものである。

【 0 0 1 9 】請求項13の発明は、請求項12の発明において、前記入力信号が順次走査画像であるようにしたものである。

【 0 0 2 0 】請求項14の発明は、請求項13の発明において、前記順次走査画像がコンピュータ・グラフィック形の画像より成るようにしたものである。

【 0 0 2 1 】請求項15の発明は、請求項14の発明において、前記順次走査画像がさらに自然画像より成るよ

うにしたものである。

【0022】請求項16の発明は、請求項12の発明において、前記入力信号が色信号であるようにしたものである。

【0023】請求項17の発明は、請求項12の発明において、前記入力信号が輝度信号であるようにしたものである。

【0024】請求項18の発明は、請求項12の発明において、前記予定値が非線形伝達関数に従って計算されるようにしたものである。

【0025】請求項19の発明は、請求項18の発明において、前記非線形伝達関数がS字形関数であるようにしたものである。

【0026】請求項20の発明は、請求項18の発明において、前記非線形伝達関数がZ字形関数であるようにしたものである。

【0027】

【発明の実施の形態】図1は、信号処理を行うための本発明による装置のブロック回路図である。図1において、本発明によるこの装置100は、空間垂直配向フィルタ110とクリップ120より成る。垂直フィルタ110は、遅延部113、加算部116及び差計算部118より成る。入力輝度信号(Luma In)102は、垂直配向フィルタ110により垂直方向に低域通過及び高域通過フィルタ処理され、低域通過信号112と高域通過信号114が生成される。なお、垂直配向フィルタ110を2個の独立したフィルタ(低域通過フィルタと高域通過フィルタ)として装置化できることも、当業者であればすぐ実施し得ることである。

【0028】高域通過信号114は、通過を許す絶対最大値を非線形伝達関数により制限するクリップ120を通る。この好ましい実施態様において、前記非線形伝達関数は、直線傾斜幅126-125(図1参照)を持つウィンドウ変換能力を備えている。前記伝達関数ウィンドウ内に入る入力値は、修正を受けることなくクリップ120を通過し、ウィンドウに入らない入力値は切除されクリップの絶対最大制限値にする。例えば、入力信号の連続サンプルが、ベネチアン・ブラインド形コンピュータ・グラフィックスの場合のような強いコントラストを持っている場合、高域通過信号114はクリップ120によって前記最大値まで切除される。反対に、入力信号の連続サンプルが、自然画像の場合のような弱いコントラストを持っている場合、高域通過信号114は何の変更も受けずにクリップ120をただ通過する。ここでは、隣合うライン間のわずかな垂直方向の変化は影響を受けず、自然画像の分解能は完全に保持される。このように、クリップ120は入力画像のフリッカ発生部を識別し修正する役割を果たす。

【0029】代替案として、クリップ120はゼロに対して非対称であり、或る特定の入力絶対値を減少させるよ

うな多数の異なる非線形伝達関数を用いてもよい。特に、絶対値がゼロより大きい入力値の減少は好ましい。図2～図4は、このような入力値を減少させる3つの好ましいタイプの伝達関数を示している。図2は、入力値を減少させるが最大値は漸増をゆるすS字形関数を示している。このS字形関数は、幾つかの電話音声のディジタイザに使用されているミューロウ(mu-law)関数に似ている。

【0030】図3と図4は、一般にZ字形関数として知られている種類の関数を示している。前記の好ましい実施形態に使用されて一定の絶対値(最大)出力レベルを維持するクリップ120と異なり、Z字形関数を持つクリップは、入力信号が高くなるにつれて絶対値出力を下げる。Z字形関数の利点は、前記の好ましい実施態様がただライン間のフリッカをある許容最大値に制限するのは反対に、非常に大きい変化に対するライン間フリッカを完全に除去する能力を有していることである。しかしながら、ライン間フリッカを完全に除去するとかなりの量の歪をもたらす、その結果、画像に受け入れ難い偽のアーチファクトが現れる。加えて、Z字形関数クリップの実装はさらに複雑である。このように、適切な伝達関数の選択は、用途と許容歪レベルに依存する。

【0031】最終的には、クリップされた高域通過信号122を低域通過信号112に加算部124を介して結合しフリッカ低減出力輝度信号(Luma Out)130を再構築する。画像(自然またはコンピュータグラフィック画像)が変更を受けずにクリップ120を通過する場合、再構築された出力信号130は当初の入力信号をそのまま反映している。この結果は、低域通過信号を高域通過信号に結合して当初のフィルタ処理前の信号に達せしめる取消し効果をもたらすことを示す。

【0032】しかしながら、画像(自然またはコンピュータグラフィック画像)がクリップ120で変更される場合、再構築された出力信号130は当初の出力信号のフリッカを減少させたものである。高い入力値を切除するために、出力信号130は、飛越し走査式ディスプレイ上でちらつきを最小にして表示することができる。画像のどの部分にフリッカが生じるか予測が難しい場合がよくあるので、本発明による装置は実際に高いライン間のコントラストを有する画像部分に選択的に低域通過フィルタで処理する。このような方法で、小さな垂直方向の変化は自然画像におけるように影響されず分解能が完全に維持され、他方、ベネチアン・ブラインド形のコンピュータグラフィックス画像に見られるような大きな垂直方向の遷移は、不愉快なちらつきを防止出来るように制限される。

【0033】本発明のもう1つの実施態様においては、シアン、マゼンタ及び黄色(CMY)のような色差信号、または赤、緑及び青(RGB)信号を装置の入力信

10

20

30

40

50

号とする。同様に、前記装置100はこれらの信号中の高いライン間コントラストを選択的に除去する。飛越し表示方式を採用したディスプレイ上での順次走査画像の表示を改善する新規な装置と方法を図示し説明してきた。この発明の多くの変更、変更態様、変化及び他の実施・応用は、当業者が実施例を開示した明細書と添付の図面を読めば明らかになるであろう。それらの変更、変更態様、変化及び他の使用・応用はすべて、本発明の精神と範囲から逸脱するものではなく、本発明により含まれており、特許請求範囲によってのみ制限されるべきである。

【0034】

【発明の効果】本発明によると、飛越し表示方式を採用したディスプレイ上での画像において、画像全体の画質を損うことなくフリッカを低減し表示画像を改善することができる。そして、入力信号(色差信号、色信号、輝度信号)として順次走査画像をとるもので、コンピュータ・グラフィック形の画像に対して有効であり、自然画像と組合せた画像においても画質を維持し得る。さらに、入力信号中の高域通過信号へのクリップの特性とし

10

て直線傾斜部を有するウィンドウ、S字或いはZ字等の非線形伝達関数を選択することにより、最適な画質を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による装置の一実施形態のブロック回路図を示すものである。

【図2】本発明の構成要素であるクリップに用いる非線形S字形関数を示す。

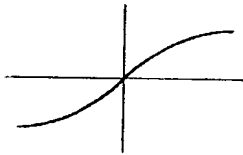
【図3】本発明の構成要素であるクリップに用いる非線形Z字形関数を示す。

【図4】本発明の構成要素であるクリップに用いる非線形平滑化Z字形関数を示す。

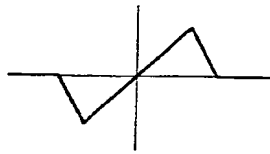
【符号の説明】

100…本発明による装置、102…入力輝度信号(Luma In)、110…空間垂直配向フィルタ、112…低域通過信号、113…遅延部、114…高域通過信号、116…加算部、118…差計算部、120…クリップ、122…クリップされた高域通過信号、124…加算部、130…フリッカ低減出力輝度信号(Luma Out)。

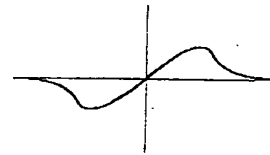
【図2】



【図3】



【図4】



【 図1 】

